



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07064613 A**(43) Date of publication of application: **10 . 03 . 95**

(51) Int. Cl.

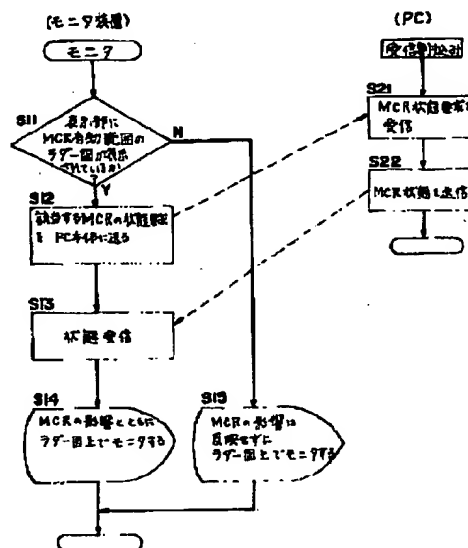
**G05B 19/048**  
**G05B 23/02**
(21) Application number: **05211929**(22) Date of filing: **26 . 08 . 93**(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD**(72) Inventor: **KONDO TATSUO**(54) **ACTION MONITORING SYSTEM FOR PROGRAMMABLE CONTROLLER**

## (57) Abstract

**PURPOSE:** To easily know the factor of a conflict caused to the relation between the input and the output in regard to the action of a programmable controller.

**CONSTITUTION:** A monitor device is connected to a programmable controller via a transmission line used for communication of data, and the action of the controller is monitored by a ladder diagram displayed on the screen of the monitor device. Meanwhile the programmable controller monitors the operating state of a master control relay. When the ladder diagram displayed on the monitor device is kept in an effective range of the master control relay (S11), the programmable controller is inquired about the operating state of the corresponding master control relay (S12, S21, and S22). Then the corresponding area on the screen of a display part is inverted and displayed (S14) if the corresponding master control relay is cut.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成7年(1995)3月10日

D

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 プログラマブルコントローラに対してデータ通信用の伝送路を介して接続されたモニタ装置を設け、モニタ装置の表示部の画面にシーケンスプログラムをラダー図として表示することによってプログラマブルコントローラの動作をモニタするプログラマブルコントローラのモニタ方式において、ラダー図上の回路群を統括して制御する各マスタコントロールリレーについてそれぞれ有効範囲をモニタ装置に登録し、プログラマブルコントローラでは各マスタコントロールリレーの動作状態を監視し、モニタ装置によりモニタする範囲がいずれかのマスタコントロールリレーの有効範囲内であるときに、対応するマスタコントロールリレーの動作状態をプログラマブルコントローラに問い合わせ、対応するマスタコントロールリレーがきれているときには表示部の画面の対応する領域の表示状態を他の部位とは異ならせることを特徴とするプログラマブルコントローラの動作モニタ方式。

【請求項 2】 プログラマブルコントローラに対してデータ通信用の伝送路を介して接続されたモニタ装置を設け、モニタ装置の表示部の画面にシーケンスプログラムをラダー図として表示することによってプログラマブルコントローラの動作をモニタするプログラマブルコントローラのモニタ方式において、表示部の画面上に表示されている入力と出力とについてオン・オフの情報と、その入力と出力とを統括するマスタコントロールリレーの動作状態とをモニタ装置からプログラマブルコントローラに対して問い合わせ、対応するマスタコントロールリレーがきれているときには表示部の画面の対応する入力と出力との少なくとも一方の表示状態を他の部位とは異ならせることを特徴とするプログラマブルコントローラの動作モニタ方式。

【請求項 3】 プログラマブルコントローラに対してデータ通信用の伝送路を介して接続されたモニタ装置を設け、モニタ装置の表示部の画面にシーケンスプログラムをラダー図として表示することによってプログラマブルコントローラの動作をモニタするプログラマブルコントローラのモニタ方式において、シーケンスプログラムのうちモニタすべき範囲をプログラマブルコントローラに登録しておき、モニタ装置からプログラマブルコントローラに情報の伝送を要求すると、登録された範囲のうち実行されなかった範囲については入力および出力のオン・オフの情報をその範囲とともに返送し、モニタ装置では実行されなかった範囲とともに入力および出力のオン・オフの情報を受信すると、表示部の画面の対応する入力と出力との少なくとも一方の表示状態を他の部位とは異ならせることを特徴とするプログラマブルコントローラの動作モニタ方式。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、モニタ装置の画面上に表示したラダー図を用いることによってプログラマブルコントローラの動作をモニタするプログラマブルコントローラの動作モニタ方式に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、プログラマブルコントローラ（以下、PCと呼ぶ）の入力および出力の動作をモニタするためにPCとは別途にモニタ装置を設け、モニタ装置に設けたCRT等の画像表示手段の画面上に表示したラダー図の表示状態をPCの動作に対応させて変化させることが考えられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、一般にPCのシーケンスプログラムは画像表示手段の1画面上に全体のラダー図を一度に表示できる程度の規模ではなく、通常はラダー図の一部のみが画像表示手段の画面上に表示されることになる。このように、画像表示手段の画面上にはラダー図の一部しか表示されないことによって、次のような問題が生じる。

【0004】たとえば、回路群を統括して制御するリレー（マスターコントロールリレー：以下、MCRと呼ぶ）が非動作である（きれている）場合に、MCRにより支配されている回路群に含まれるコイル（出力）をオンにするための接点（入力）条件が成立しているにもかかわらず、対応するコイルがオンにならないという矛盾した表示がなされる。ここで、MCRに支配されている回路群の全体を画像表示手段の1画面に表示することができない場合には、MCRが画面上に表示されずにMCRの非動作が原因であることを画面上から読み取ることができず、矛盾の発生原因がわかりにくいという問題が生じる。

【0005】また、ジャンプ命令などによって一部の回路を実行せずにシーケンス制御がなされている場合に、実行されていない回路のコイルには変化が生じないから、接点条件が成立してもコイルの状態は変化しないことになる。したがって、この場合にもジャンプ命令が同画面上に表示されていなければ、矛盾の発生原因がわかりにくいという問題が生じる。

【0006】本発明は上記問題点の解決を目的とするものであり、入力条件と出力との関係に矛盾が生じた場合に、その原因を容易に知ることができるようにしたプログラマブルコントローラの動作モニタ方式を提供しようとするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、上記目的を達成するために、プログラマブルコントローラに対してデータ通信用の伝送路を介して接続されたモニタ装置を設け、モニタ装置の表示部の画面にシーケンスプログラムをラダー図として表示することによってプログラマブルコントローラの動作をモニタするプログラマブ

ルコントローラのモニタ方式において、ラダー図上の回路群を統括して制御する各マスタコントロールリレーについてそれぞれ有効範囲をモニタ装置に登録し、プログラマブルコントローラでは各マスタコントロールリレーの動作状態を監視し、モニタ装置によりモニタする範囲がいずれかのマスタコントロールリレーの有効範囲内であるときに、対応するマスタコントロールリレーの動作状態をプログラマブルコントローラに問い合わせ、対応するマスタコントロールリレーがきれているときには表示部の画面の対応する領域の表示状態を他の部位とは異ならせることを特徴とする。

【0008】請求項2の発明は、プログラマブルコントローラに対してデータ通信用の伝送路を介して接続されたモニタ装置を設け、モニタ装置の表示部の画面にシーケンスプログラムをラダー図として表示することによってプログラマブルコントローラの動作をモニタするプログラマブルコントローラのモニタ方式において、表示部の画面上に表示されている入力と出力とについてオン・オフの情報と、その入力と出力とを統括するマスタコントロールリレーの動作状態とをモニタ装置からプログラマブルコントローラに対して問い合わせ、対応するマスタコントロールリレーがきれているときには表示部の画面の対応する入力と出力との少なくとも一方の表示状態を他の部位とは異ならせることを特徴とする。

【0009】請求項3の発明は、プログラマブルコントローラに対してデータ通信用の伝送路を介して接続されたモニタ装置を設け、モニタ装置の表示部の画面にシーケンスプログラムをラダー図として表示することによってプログラマブルコントローラの動作をモニタするプログラマブルコントローラのモニタ方式において、シーケンスプログラムのうちモニタすべき範囲をプログラマブルコントローラに登録しておき、モニタ装置からプログラマブルコントローラに情報の伝送を要求すると、登録された範囲のうち実行されなかった範囲については入力および出力のオン・オフの情報をその範囲とともに返送し、モニタ装置では実行されなかった範囲とともに入力および出力のオン・オフの情報を受信すると、表示部の画面の対応する入力と出力との少なくとも一方の表示状態を他の部位とは異ならせることを特徴とする。

【0010】

【作用】請求項1の構成によれば、プログラマブルコントローラにマスタコントロールリレーの動作状態に関する情報を持たせ、モニタ装置からの要求があればこの情報をモニタ装置に返送することによって、モニタ装置では対応するマスタコントロールリレーがきれているか否かを知ることができ、表示部の画面に表示している対応領域の表示状態を他の部位とは異ならせることができる。したがって、接点（入力）条件が満たされているにもかかわらずコイル（出力）がオンにならないというような論理矛盾が生じているときに、画面の表示状態によ

って論理矛盾がマスタコントロールリレーによって生じていることを認識することができ、システムの調整やメンテナンスの作業効率の向上につながるのである。

【0011】請求項2の構成によれば、表示部の画面上に表示されている入力と出力とについてオン・オフの情報と、その入力と出力とを統括するマスタコントロールリレーの動作状態とをモニタ装置からプログラマブルコントローラに対して問い合わせるのであって、請求項1の構成と同様に、対応するマスタコントロールリレーがきれているときには表示部の画面の対応する入力と出力との少なくとも一方の表示状態を他の部位とは異ならせ、画面の表示状態によって論理矛盾がマスタコントロールリレーによって生じていることを認識することができる。

【0012】請求項3の構成によれば、シーケンスプログラムのうちモニタすべき範囲をプログラマブルコントローラに登録しておき、モニタ装置からプログラマブルコントローラに情報の伝送を要求すると、登録された範囲のうち実行されなかった範囲については入力および出力のオン・オフの情報をその範囲とともに返送することによって、ジャンプ命令などによって実行されない部分については表示部の画面の対応する入力と出力との少なくとも一方の表示状態を他の部位とは異ならせることができ、画面の表示状態によって論理矛盾の原因を知ることができる。

【0013】

【実施例】

（実施例1）図2に示すように、PC1とは別にモニタ装置2が設けられ、PC1とモニタ装置2とはデータ通信用の伝送路3を介して接続されてデータを相互に授受する。PC1は、CPUなどからなる中央処理部11と、RAMやROMからなりシステムメモリ、プログラムメモリ、データメモリ等として機能する記憶部12と、設備等の外部装置が接続される入力部13および出力部14と、モニタ装置2との間でデータを授受する通信部15とを備える。また、モニタ装置2は、CPUなどからなる中央処理部21と、RAMやROMよりなりモニタ装置2の動作を制御するシステムプログラムやPC1との間で授受したデータを格納する記憶部22と、PC1に対する命令などを入力するキー入力部23と、CRTや液晶表示器よりなりPC1の動作状態などを表示する表示部24と、PC1との間でデータを授受する通信部25とを備える。

【0014】PC1の記憶部12には、各MCRが非動作（きれている）か動作（閉じている）かを示す状態テーブルT<sub>1</sub>が設けられる。この状態テーブルT<sub>1</sub>は、図3に示すように、各MCRの番号、MCRの動作状態とを対にした形で構成される。図3ではMCRの動作状態が非動作のときに1、動作のときに0を対応させてある。一方、モニタ装置2の記憶部22には、図4のよう

に、MCRの番号、先頭アドレス、最終アドレスが3つ組として格納された管理テーブルT<sub>2</sub>が設けられ、MCRの有効範囲を知ることができるになっている。

【0015】しかるに、モニタ装置2では、各MCRの有効範囲内での動作をモニタする場合には、PC1の状態テーブルT<sub>1</sub>の内容を参照して対応するMCRが非動作であれば、表示部24の画面に表示されている部分のうちそのMCRに対応する部分について反転表示させる。たとえば、図4の0番のMCRについてモニタする場合であれば、図3に示した状態テーブルT<sub>1</sub>を参照して0番のMCRが非動作であることを確認し、図5に斜線部として示すように、アドレスが10~235の範囲について表示部24に表示されている領域を反転表示するのである。図5において「MCE0」は、0番のMCRの終了アドレスであることを示す。このような表示を行なうことによって、入力条件が満たされているにもかかわらず出力が発生しないという論理矛盾が生じたときに、反転表示がなされていれば、MCRが非動作であることが論理矛盾の原因であることを容易に認識することができる。

【0016】上記動作についてまとめると、図1のようになる。すなわち、まず表示部24にMCRの有効範囲のラダー図が表示されているか否かを判別し(S11)、表示されていれば、その番号のMCRについて状態を伝送するように要求する(S12)。PC1ではモニタ装置2からの要求を受信すると(S21)、対応する番号のMCRの状態に関するデータを状態テーブルT<sub>1</sub>を参照して返送する(S22)。モニタ装置2がPC1から返送されたデータを受け取り(S13)、MCRが非動作であることがわかると、表示部24の画面上でそのMCRの有効範囲を示す領域を反転表示するのである(S14)。また、表示部24でMCRの有効範囲のラダー図が表示されていないときには反転表示を行わずに通常の表示を行なう(S15)。図1における破線はPC1とモニタ装置2との間で通信を行なうことを示し、矢印の向きがデータの伝送方向を示している。

【0017】本実施例ではMCRの状態に応じた表示のみについて説明したが、ジャンプ命令を含む場合に、ジャンプ命令によって非実行状態になっている部分についても同様にして反転表示を行なうようにすることが可能である。また、カラー表示の可能な表示部24を用いれば、MCRとジャンプ命令とを区別して表示することも可能である。

【0018】このように、論理矛盾が生じたときに、そのままの画面で原因を知ることができるから、システムの調整作業やメンテナンス作業の効率が向上する。

(実施例2) 実施例1では、MCRが非動作の場合に対応領域の全体を反転表示するようにしていたが、本実施例は、図6に斜線部として示すように、非動作であるMCRの有効範囲内に存在するコイル(出力)についての

み表示色を他とは異ならせるようにしたものである。この場合、実施例1と同様に反転表示でもよいが、表示部24としてカラー表示が可能なものを用いるときには、適宜表示色で表示すればよい。他の構成、動作は実施例1と同様である。

【0019】(実施例3) 本実施例は、状態テーブルT<sub>1</sub>を用いずにPC1において、外部出力コイルおよび内部仮想リレーの状態とともに、MCRの状態に関する情報を持たせ、この情報を利用して実施例2と同様に、MCRが非動作である範囲のコイルやリレーについて表示色を他とは異ならせるようにしたものである。すなわち、PC1では、図8に示すように、外部出力コイルY0……のうちY3がオフ(0)である場合にMCRの非動作(1)によるものであることを知ることができ、また、内部仮想リレーR0……についても同様にして内部仮想リレーR0がオフ(0)であるのはMCRの非動作(1)によるものであることを知ることができる。

【0020】しかるに、図7に示すように、モニタ装置2において表示部24の画面に表示されている外部出力コイルおよび内部仮想リレーについてのオン・オフの情報とMCRの動作・非動作の情報とを返送するようにPC1に要求し(S31)、PC1では要求を受信すると(S41)、図8のような形で情報を収集し(S42)、収集した情報をモニタ装置2に返送する(S43)。モニタ装置2ではPC1からの情報を受信すると(S32)、MCRの状態に関連付けて上述したようにラダー図上に表示させる(S33)。すなわち、コイルや接点がオフであるときにMCRが非動作であることに原因があれば、そのコイルや接点について他とは異なる表示色で表示するのである。他の構成、動作は実施例2と同様であるから説明を省略する。

【0021】(実施例4) 本実施例は、モニタすべき希望の範囲をモニタ装置2からPC1に登録しておき、この範囲内で実行しなかったアドレス範囲についてコイルや接点のオン・オフの情報とともにモニタ装置2に返送し、実行しなかった範囲について反転表示するものである。すなわち、図9に示すように、モニタするアドレス範囲についてあらかじめモニタ装置2からPC1に指示し(S51)、PC1ではそのアドレス範囲に登録しておく(S61)。次に、モニタ装置2から動作のモニタを行なうことをPC1に対して要求すると(S52)、PC1ではあらかじめ登録されているアドレス範囲が実行されたか否かを判別し(S62)、実行した場合にはコイルや接点のオン・オフの情報のみをモニタ装置2に返送する(S63)。一方、登録されているアドレス範囲について実行されなかったアドレス範囲があれば、そのアドレス範囲をコイルおよび接点のオン・オフの情報とともにモニタ装置2に返送する(S64)。モニタ装置2ではPC1からの情報を受信し(S53)、実行していないアドレス範囲があればその範囲について反転表

示し、実行したアドレス範囲については通常表示を行なう（S54）。他の構成、動作は実施例 1 と同様である。

#### 【0022】

【発明の効果】本発明は上述のように、マスタコントロールリレーがきれている部分やジャンプ命令等によって実行されていない部分について、表示部の画面の表示状態を他の部位とは異ならせるので、入力条件が満たされているにもかかわらず出力がオンにならないというような論理矛盾が生じているときに、画面の表示状態によって論理矛盾がマスタコントロールリレーによって生じていることを認識することができ、システムの調整やメンテナンスの作業効率の向上につながるという利点がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】実施例 1 を示す動作説明図である。

【図 2】実施例 1 のブロック図である。

【図 3】実施例 1 で用いる状態テーブルの一例を示す図である。

【図 4】実施例 1 で用いる管理テーブルの一例を示す図である。

【図 5】実施例 1 における表示部の表示状態を示す図である。

【図 6】実施例 2 における表示部の表示状態を示す図である。

【図 7】実施例 3 を示す動作説明図である。

【図 8】実施例 3 におけるプログラマブルコントローラの動作説明図である。

【図 9】実施例 4 を示す動作説明図である。

#### 【符号の説明】

1 プログラマブルコントローラ

2 モニタ装置

3 伝送路

11 中央処理部

12 記憶部

13 入力部

14 出力部

15 通信部

21 中央処理部

22 記憶部

23 キー入力部

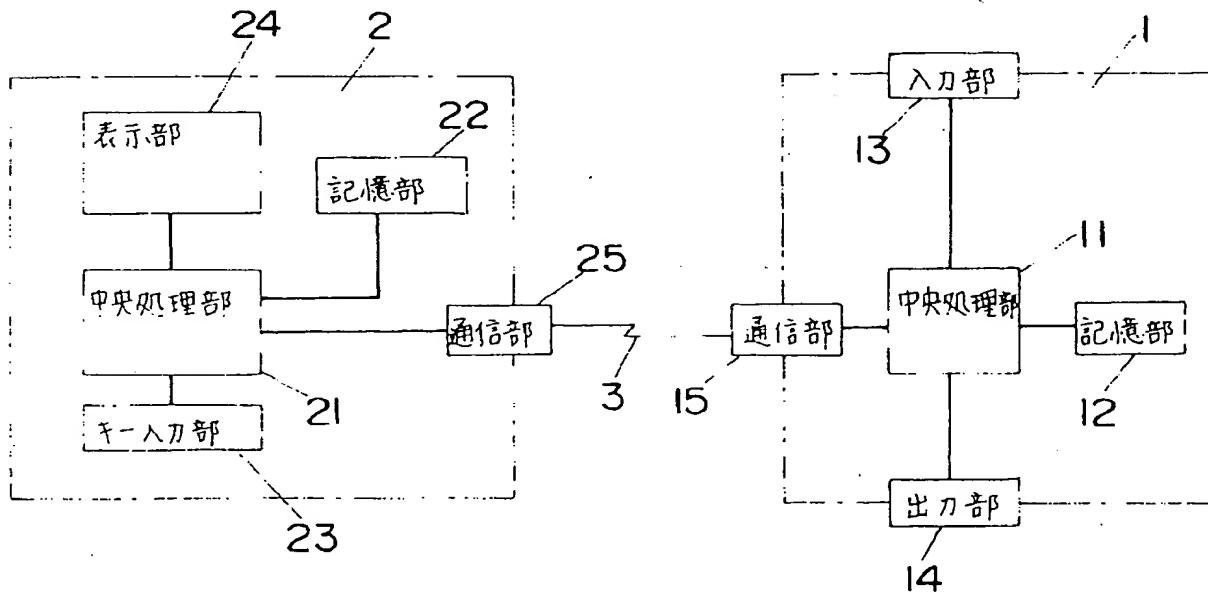
24 表示部

25 通信部

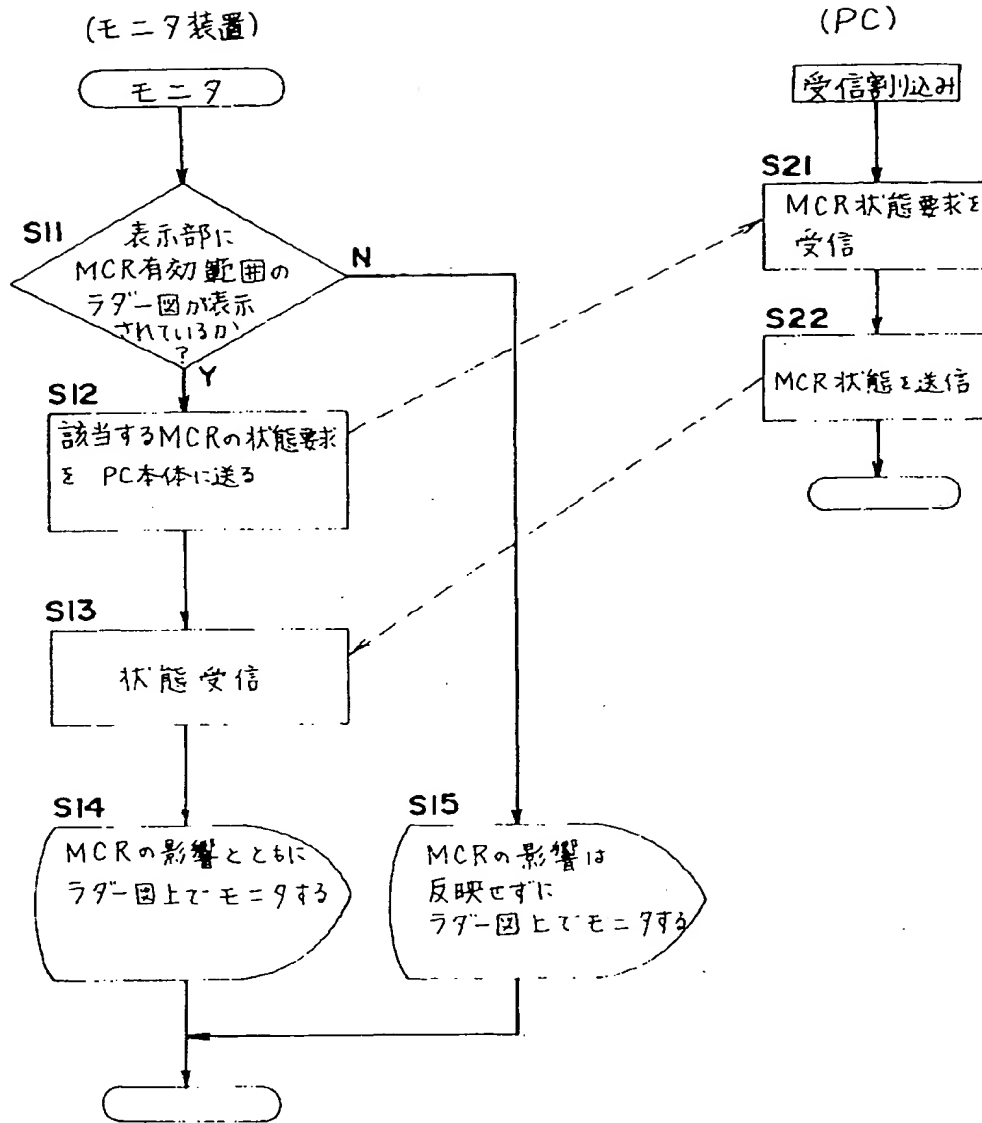
T1 状態テーブル

T2 管理テーブル

【図 2】



【図1】



【図3】

MCR No	動作状態
0	1
1	0
2	0
⋮	⋮

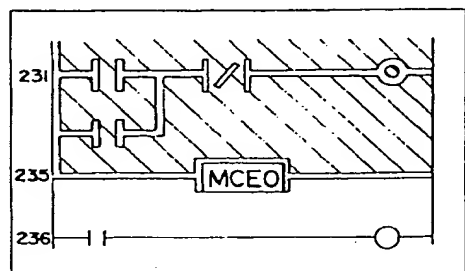
T1

【図4】

MCR No	元頭アドレス	最終アドレス
0	10	235
1	3500	4101
2	4321	5000
⋮	⋮	⋮

T2

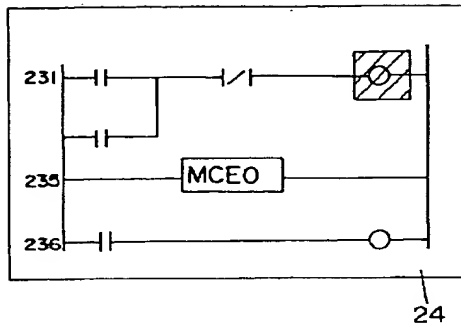
【図5】



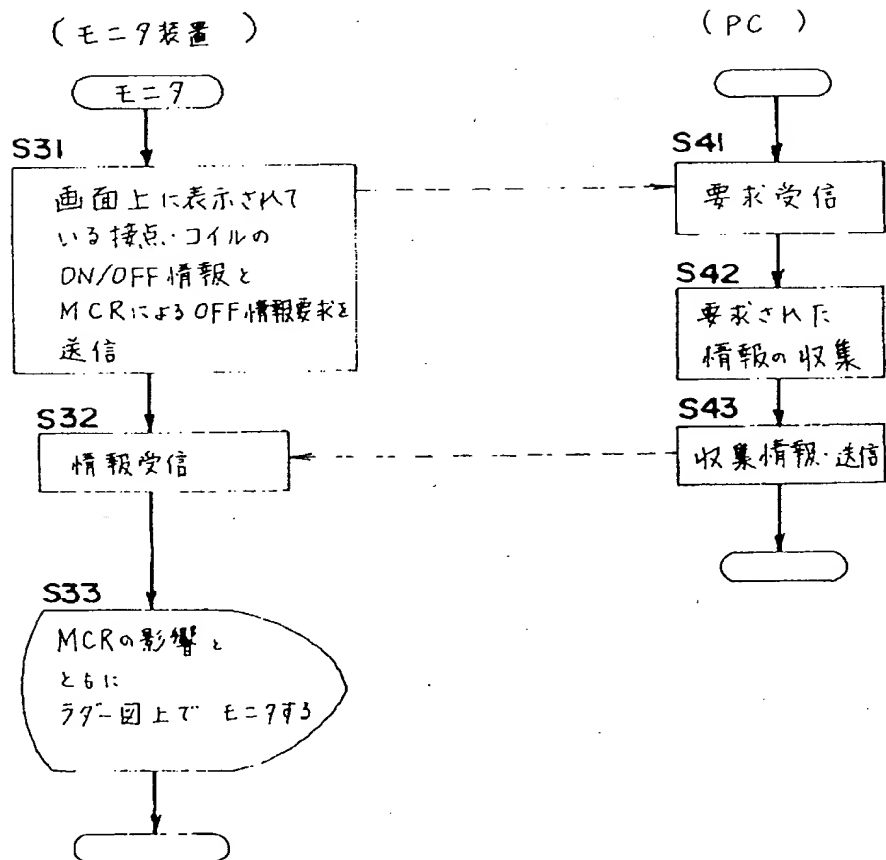
【図8】

Y0	ON/OFF 状態	MCR ON/OFF
1	0	0
2	1	0
3	0	1
4	0	0
⋮	⋮	⋮
R0	0	1
1	0	0
2	1	0
⋮	⋮	⋮

【図6】



【図7】





【図9】

